



0400
06-05-01, 0280
Priority Doc
500.40120X00
3-19-03

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): T. OTSUBO, ET AL.
Serial No.: 09 / 855,674
Filed: MAY 16, 2001
Title: "APPARATUS FOR MONITORING THICKNESS OF DEPOSITED
LAYER IN REACTOR AND DRY PROCESSING METHOD".

LETTER CLAIMING RIGHT OF PRIORITY

Assistant Commissioner for
Patents
Washington, D.C. 20231

MAY 30, 2001

Sir:

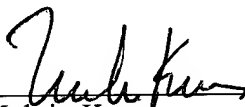
Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55, the applicant(s) hereby claim(s)
the right of priority based on:

Japanese Patent Application No. 2000 - 143961
Filed: MAY 16, 2000

A certified copy of said Japanese Patent Application is attached.

Respectfully submitted,

ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP



Marvin Kraus
Registration No. 22,466

MK/rp
Attachment

3

ES986-01 EW



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 5月16日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-143961

出 願 人

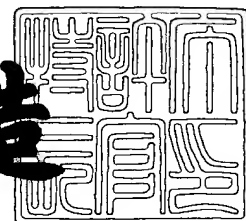
Applicant(s):

株式会社日立製作所

2001年 5月18日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3042174

【書類名】 特許願
 【整理番号】 JP3243
 【あて先】 特許庁長官殿
 【国際特許分類】 H01L 21/00

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 5 0 2 番地
 株式会社 日立製作所 機械研究所内

【氏名】 大坪 徹

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 5 0 2 番地
 株式会社 日立製作所 機械研究所内

【氏名】 臼井 建人

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所

【代理人】

【識別番号】 100077816

【弁理士】

【氏名又は名称】 春日 譲

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009209

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 要約書 1

【物件名】 図面 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 リアクタ内堆積膜厚モニタ装置およびドライプロセス処理方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ドライプロセス処理装置の処理リアクタ内壁面に堆積する堆積膜厚を検出するリアクタ内堆積膜厚モニタ装置において、

処理リアクタの内壁面に形成された光を透過可能な測定窓と、

上記測定窓の上記リアクタの内壁面側の内面で全反射する入射角条件で測定用の光を上記測定窓に照射する手段と、

上記測定窓の内面及びこの内面に堆積した堆積膜の表面からの上記測定光の反射光を結像させ検出する検出手段と、

上記検出手段による検出結果に基づき、上記測定窓の内面に堆積した堆積膜を評価する手段と、

を備えることを特徴とするリアクタ内堆積膜厚モニタ装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載のリアクタ内堆積膜厚モニタ装置において、上記測定窓の上記リアクタの内壁面側の内面には、上記測定光を反射する部分と透過する部分とが形成されており、上記堆積膜評価手段は、上記内面に形成された反射する部分から反射された測定光と、上記透過部分を透過して、上記内面に堆積した堆積膜の表面から反射した上記測定光とに基づいて、上記内面の堆積膜を評価することを特徴とするリアクタ内堆積膜厚モニタ装置。

【請求項 3】

請求項 1 記載のリアクタ内堆積膜厚モニタ装置において、上記測定窓の上記リアクタの内壁面側の内面には、上記測定光の一部を反射し、測定光の他の部分を透過する反射透過膜が形成されており、上記堆積膜評価手段は、上記内面に形成された反射透過膜から反射された測定光と、上記反射透過膜を透過して、上記内面に堆積した堆積膜の表面から反射した上記測定光とに基づいて、上記内面の堆積膜を評価することを特徴とするリアクタ内堆積膜厚モニタ装置。

【請求項 4】

所定のガス雰囲気の処理室内にて放電を発生させ、処理対象物を処理することにより、上記処理室内に発生する堆積物をクリーニングするドライプロセス処理方法において、

上記処理室の内壁面に形成された光を透過可能な測定窓の内面で全反射する入射角条件で測定用の光を上記測定窓に照射し、

上記測定窓の内面及びこの内面に堆積した堆積膜の表面からの上記測定光の反射光を結像させて検出し、

検出した上記反射光に基づいて、上記測定窓の内面に堆積した堆積膜を評価し

、
堆積膜の評価に従って、上記処理室内に発生する堆積物をクリーニングする時期を判断することを特徴とするドライプロセス処理方法。

【請求項 5】

所定のガス雰囲気の処理室内にて放電を発生させ、処理対象物を処理することにより、上記処理室内に発生する堆積物をクリーニングするドライプロセス処理装置において、

処理室の内壁面に形成された光を透過可能な測定窓と、

上記測定窓の上記処理室の内壁面側の内面で全反射する入射角条件で測定用の光を上記測定窓に照射する手段と、

上記測定窓の内面及びこの内面に堆積した堆積膜の表面からの上記測定光の反射光を結像させ検出する検出手段と、

上記検出手段による検出結果に基づき、上記測定窓の内面に堆積した堆積膜を評価し、この堆積膜の評価に従って、上記処理室内に発生する堆積物をクリーニングする時期を判断する手段と、

を備えることを特徴とするドライプロセス処理装置。

【請求項 6】

請求項 5 記載のドライプロセス処理装置において、上記測定窓の上記処理室の内壁面側の内面には、上記測定光を反射する部分と透過する部分とが形成されており、上記堆積膜評価手段は、上記内面に形成された反射する部分から反射された測定光の光軸と、上記透過部分を透過して、上記内面に堆積した堆積膜の表面

から反射した上記測定光の光軸とのずれに基づいて、上記内面の堆積膜の厚さを算出し、算出した厚さ及び上記反射する部分から反射された測定光の光量に基づいて上記堆積膜表面の凹凸状態を判定することを特徴とするドライプロセス処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体素子製造、液晶表示素子製造等の微細薄膜パターンを組み合わせた素子の製造において、薄膜を形成する成膜処理、薄膜に微細パターンを形成するエッチング処理、などの成膜、加工処理時のリアクタ内壁面の状況をモニタする装置並びにモニタ装置を組み込んだ成膜、加工装置による成膜、加工処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

半導体素子の製造や液晶表示素子の製造等に用いられる成膜処理、微細パターン形成処理では、処理中にリアクタの内壁面に堆積膜が形成され、この堆積膜の膜厚が厚くなると、堆積膜の剥がれ等による塵埃の発生原因となり、高精度の成膜処理等が困難となる。

【0003】

このリアクタの内壁面に堆積する膜のモニタ方法としては、リアクタに設けた1つの窓から測定光をリアクタ内部に照射して、リアクタに設けた他の窓から出射した測定光を測定し、その測定光の変化から堆積膜の状態をモニタする方法が、例えば、特開平9-36102号公報、特開平11-140655号公報に記載されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、堆積膜が厚くなっていなくとも、堆積膜の表面の凹凸状態が顕著になると、堆積膜の剥がれが発生する可能性がある。

【0005】

したがって、堆積膜の厚みのみならず、表面の状態も検出することができれば、リアクタの内壁面のクリーニング処理が必要か否かを正確に判断することができる。

【0006】

しかしながら、上記従来技術に示された堆積膜の測定方法では、リアクタ内に設けた各窓を通過する測定光は、各窓に堆積した堆積膜の膜厚の影響と、堆積膜表面に形成される凹凸による散乱の影響との両方の影響を受けており、両者を区別して検出することができなかった。

【0007】

このため、従来の技術にあっては、リアクタ内の堆積膜の状態を高精度にモニタすることができないという問題があった。

【0008】

本発明の第1の目的は、リアクタ内壁面に形成される堆積膜の膜厚と、膜表面の状況とを分離してモニタ可能なモニタ装置を実現することである。

【0009】

また、本発明の第2の目的は、リアクタ内壁面に形成される堆積膜の膜厚と、膜表面の状況とを分離してモニタし、リアクタ内に塵埃が発生する前の適切な時期にリアクタ内壁面のクリーニング処理を行うドライプロセス処理方法及びドライプロセス処理装置を実現することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明は次のように構成される。

(1) ドライプロセス処理装置の処理リアクタ内壁面に堆積する堆積膜厚を検出するリアクタ内堆積膜厚モニタ装置において、処理リアクタの内壁面に形成された光を透過可能な測定窓と、上記測定窓の上記リアクタの内壁面側の内面で全反射する入射角条件で測定用の光を上記測定窓に照射する手段と、上記測定窓の内面及びこの内面に堆積した堆積膜の表面からの上記測定光の反射光を結像させ検出する検出手段と、上記検出手段による検出結果に基づき、上記測定窓の内面に堆積した堆積膜を評価する手段とを備える。

【 0 0 1 1 】

(2) 好ましくは、上記(1)において、上記測定窓の上記リアクタの内壁側の内面には、上記測定光を反射する部分と透過する部分とが形成されており、上記堆積膜評価手段は、上記内面に形成された反射する部分から反射された測定光と、上記透過部分を透過して、上記内面に堆積した堆積膜の表面から反射した上記測定光とに基づいて、上記内面の堆積膜を評価する。

【 0 0 1 2 】

(3) また、好ましくは、上記(1)において、上記測定窓の上記リアクタの内壁面側の内面には、上記測定光の一部を反射し、測定光の他の部分を透過する反射透過膜が形成されており、上記堆積膜評価手段は、上記内面に形成された反射透過膜から反射された測定光と、上記反射透過膜を透過して、上記内面に堆積した堆積膜の表面から反射した上記測定光とに基づいて、上記内面の堆積膜を評価する。

【 0 0 1 3 】

(4) 所定のガス雰囲気処理室内にて放電を発生させ、処理対象物を処理することにより、上記処理室内に発生する堆積物をクリーニングするドライプロセス処理方法において、上記処理室内の内壁面に形成された光を透過可能な測定窓の内面で全反射する入射角条件で測定用の光を上記測定窓に照射し、上記測定窓の内面及びこの内面に堆積した堆積膜の表面からの上記測定光の反射光を結像させて検出し、検出した上記反射光に基づいて、上記測定窓の内面に堆積した堆積膜を評価し、堆積膜の評価に従って、上記処理室内に発生する堆積物をクリーニングする時期を判断する。

【 0 0 1 4 】

(5) 所定のガス雰囲気処理室内にて放電を発生させ、処理対象物を処理することにより、上記処理室内に発生する堆積物をクリーニングするドライプロセス処理装置において、処理室内の内壁面に形成された光を透過可能な測定窓と、上記測定窓の上記処理室内の内壁面側の内面で全反射する入射角条件で測定用の光を上記測定窓に照射する手段と、上記測定窓の内面及びこの内面に堆積した堆積膜の表面からの上記測定光の反射光を結像させ検出する検出手段と、上記検出手段

による検出結果に基づき、上記測定窓の内面に堆積した堆積膜を評価し、この堆積膜の評価に従って、上記処理室内に発生する堆積物をクリーニングする時期を判断する手段とを備える。

【 0 0 1 5 】

(6) 好ましくは、上記(5)において、上記測定窓の上記処理室の内壁面側の内面には、上記測定光を反射する部分と透過する部分とが形成されており、上記堆積膜評価手段は、上記内面に形成された反射する部分から反射された測定光の光軸と、上記透過部分を透過して、上記内面に堆積した堆積膜の表面から反射した上記測定光の光軸とのずれに基づいて、上記内面の堆積膜の厚さを算出し、算出した厚さ及び上記反射する部分から反射された測定光の光量に基づいて上記堆積膜表面の凹凸状態を判定する。

【 0 0 1 6 】

本発明では堆積膜が形成される測定窓の外から、測定窓のリアクタ内面側で全反射する入射角で測定光を照射し、測定窓の内面側からの反射光、測定窓の内壁面に堆積した堆積膜の表面で全反射された測定光の位置関係を測定することで、堆積膜の膜厚を求める。

【 0 0 1 7 】

堆積膜の表面の凹凸が大きくなると堆積膜表面での全反射による反射光が低下する。

【 0 0 1 8 】

膜厚の増加による反射光の低下は、先に測定した膜厚から算出することで、堆積膜表面の凹凸による反射光量の低下を測定する。

【 0 0 1 9 】

以上により、堆積膜厚と堆積膜表面の状況を分離して測定することができる。

【 0 0 2 0 】

堆積膜の剥離による塵埃発生は、膜厚と、堆積膜の表面状態とによるため、この二つを分離して測定することで精度良く塵埃発生時期を予測でき、その予測結果に基づき適切な時期にクリーニング処理を行うことができる。

【 0 0 2 1 】

【発明の実施の形態】

本発明の一実施形態を、図 1 ～ 図 5 に基づいて説明する。

【0022】

図 1 は、本発明の一実施形態に係るモニタ装置の概略構成図であり、図 5 は図 1 に示したモニタ装置が設置されたドライプロセス処理装置の概略構成図であり、プラズマ処理装置に適用した場合の例である。

【0023】

図 5 において、ドライプロセス処理装置 30 のプラズマ処理室 21 内には、ステージ 25 上に処理基板 26 が配置されている。

【0024】

そして、高周波電源 23 から電極 24 に電力が供給され、処理基板 26 がプラズマ処理される。電極 24 とプラズマ処理室 21 の内壁部とは絶縁材 22 により絶縁されている。

【0025】

そして、プラズマ処理室 21 内の堆積膜の状態をモニタするモニタ装置 20 がプラズマ処理室 21 に取り付けられている。

【0026】

次に、図 1 を参照して、モニタ装置 20 について説明する。

リアクタ 1（プラズマ処理装置 30 に対応）の内壁面には測定窓 2 が組み付けられている。この測定窓 2 は、測定窓 2 から真空中に出る光の全反射条件が 44 度以上になる屈折率を有する材料を用いている。

【0027】

また、測定窓 2 の側面には、互いに対称に設けられた反射面 7a、7b が設けられており、測定窓 2 の面 2b に垂直に入射した測定光が反射面 7a にて反射され、リアクタ 1 内に面する面 2a に 45 度で入射する角度となるように、上記反射面 7a が配置されている。

【0028】

反射面 7a における測定光の入射角は、67.5 度になり、全反射され、面 2a に入射される。そして、面 2a で全反射された測定光が、反射面 7b に入射角

67. 5度で入射するように設定されている。

【0029】

光源3から発生された測定光は、レンズ4を介してスリット5に照射され、スリット5に形成されたパターンとなった測定光は、レンズ6を通り、光軸が測定窓2の面2bに垂直となるように入射する。そして、面2bに入射した測定光は、反射面7aで反射され、測定窓2の面2aに結像するように設定されている。

【0030】

面2aの結像領域には、図3に示すパターンが形成されている。このパターンは、複数の長形状の反射部分15と、これら反射部分15の間に形成された透過部分16からなる。

【0031】

そして、スリット5にも、複数の長形状のスリットパターンが形成されており、このスリット5のスリットパターンは、面2aに形成された長形状のパターンと、互いに直交するように設定されている。

【0032】

面2aで反射した測定光は、反射面7bで反射され、光軸が面2bに垂直な方向で、面2bを通過し、レンズ8によりTVカメラ9の撮像面に結像される。そして、TVカメラ9の撮像面に結像された画像からリアクタ1内の堆積膜が、堆積膜評価部10により評価される。

【0033】

リアクタ1内でエッチング処理、CVD処理等を行うと、リアクタ1の内壁面には反応生成物の堆積膜が形成される。したがって、測定窓2の面2aにも同じ反応生成物の堆積膜が形成される。

【0034】

図2に示すように、測定窓2aに堆積膜11が形成されると、光軸12で面2aの透過部分16に照射された測定光は、測定窓2と堆積膜11との界面では全反射せず、堆積膜表面11aで全反射し、光軸14の経路で反射される。

【0035】

つまり、測定窓2の面2aに形成されたパターンの透過部分16を通過する測

定光は光軸 1 4 の経路を通るように堆積膜表面 1 1 a で反射され、面 2 a の反射部分 1 5 に照射された測定光は、光軸 1 3 の経路を通るように反射される。

【 0 0 3 6 】

これらの反射光は、反射面 7 b で反射され、レンズ 8 を介して TV カメラ 9 の撮像面に結像する。

【 0 0 3 7 】

そして、TV カメラ 9 の画面上では、図 4 に示す画面が得られる。つまり、反射部分 1 5 で反射された光軸 1 3 の経路を通った測定光は、パターン 1 7 として TV カメラ 9 の画面上に現れ、光軸 1 4 の経路を通った測定光は、パターン 1 8 として TV カメラ 9 の画面上に現れる。

【 0 0 3 8 】

本発明の一実施形態においては、測定光が、堆積膜表面 1 1 a で全反射するために、パターン 1 7 とパターン 1 8 との光量差は大きくはない。しかしながら、全反射でない条件とし、堆積膜表面 1 1 a からリアクタ 1 の内部に測定光の一部が透過する条件では、堆積膜 1 1 からの反射光は、反射部分 1 5 からの光量の 1 / 1 0 0 近くとなり、精度の良い検出ができない。

【 0 0 3 9 】

したがって、上述したように、測定光が、堆積膜表面 1 1 a で全反射する条件に設定すれば、パターン 1 7 とパターン 1 8 との光量差は大きくはないが、光量は、大であるので、高精度の検出が可能となる。

【 0 0 4 0 】

堆積膜評価部 1 0 では、堆積膜厚の算出のために、まず、パターン 1 7 とパターン 1 8 とのずれ量 x (図 4 に示す) を測定し、レンズ 8 による倍率、撮像面と TV カメラ 9 の画面との間での倍率から、光軸 1 3 と光軸 1 4 との光軸間の寸法を求める。

【 0 0 4 1 】

光軸間の寸法は、堆積膜の膜厚を「 d 」とすると、「 $2 d \tan \theta 2 * \cos \theta 1$ 」で表すことができる。

【 0 0 4 2 】

「 $\theta 1$ 」は、図2に示すように、光軸12と面2aの垂線とのなす角度であり、本発明の一実施形態では45度に設定されている。

【0043】

また、「 $\theta 2$ 」は、図2に示すように、面2aから入射した測定光と堆積膜表面11aの垂線とのなす角度であり、堆積膜11の屈折率により決定される値である。

【0044】

そして、予め、一条件のサンプルで堆積膜11の膜厚を段差測定器等で測定し、この膜厚と光軸間の寸法との関係から「 $\theta 2$ 」を求めることができる。

【0045】

この求めた角度「 $\theta 2$ 」の値に基づいて、光軸間の寸法xから堆積膜11の膜厚を測定することができる。なお、堆積膜11の膜厚の測定精度は、パターン17とパターン18との間の寸法精度を画像処理により高精度に算出することで0.1ミクロンの精度で測定することができる。

【0046】

ところで、堆積膜表面11aは、堆積膜11の厚さが大となるにつれて凹凸が成長する、つまり、凹凸の差が顕著となる。堆積膜11の、このような凹凸の成長は塵埃発生の原因となるため、塵埃発生を予測するためには堆積膜厚とこの表面の凹凸とを評価しなければならない。

【0047】

堆積膜表面11aの凹凸が成長すると、測定光がこの凹凸により、散乱されて堆積膜表面11aで全反射される測定光の割合が低下する。

【0048】

そのため、パターン17とパターン18との光量に差が生じるが、差が生じる要因としては（1）堆積膜表面の状態と、（2）堆積膜中を測定光が通過する間の測定光の吸収との2つの要因がある。

【0049】

したがって、本発明の一実施形態では、堆積膜11の膜厚の測定結果により、堆積膜11の表面に凹凸が無い場合の反射光量と膜厚との関係から、測定光の膜

中の吸収を補正し、堆積膜 1 1 の表面状態を判定することができるようにした。

【 0 0 5 0 】

これにより、堆積膜 1 1 の膜厚および表面状態を、互いに独立してモニタすることができるようになった。

【 0 0 5 1 】

堆積膜 1 1 の表面の凹凸が大きい場合には、堆積膜厚が薄くても塵埃の発生が増加する可能性が高くなる。本発明の一実施形態では、この表面の凹凸の状況を独立にモニタ装置 2 0 により、モニタすることにより、堆積膜評価部 1 0 において、クリーニング処理時期をより精度良く判定することができるようになった。

【 0 0 5 2 】

そして、モニタ装置 2 0 により、クリーニング処理時期と判定されると、図 5 のドライプロセス処理装置 3 0 によりクリーニング処理が実行される。

【 0 0 5 3 】

つまり、ドライプロセス処理装置 3 0 のプラズマ処理室 2 1 に 4 フッ化メタンガス（好ましくは、4 フッ化メタンガス + 酸素ガス）を導入し、処理室 2 1 内で放電を発生して、堆積膜を除去する。

【 0 0 5 4 】

なお、堆積膜評価部 1 0 がクリーニング時期と判断した場合は、そのことを表示する（文字表示、サイン、アラーム音等）表示部を備えることもできる。

【 0 0 5 5 】

以上のように、本発明の一実施形態によれば、リアクタ 1 に形成された測定窓 2 に、この測定窓 2 のリアクタ 1 の内部側の面 2 a に、全反射する反射部分 1 5 と透過部分 1 6 とのパターンを形成し、堆積膜 1 1 が堆積していない場合には、内部側の面 2 a で全反射される条件で、測定光を照射する。面 2 a に堆積膜 1 1 が形成された場合には、測定光は、面 2 a を透過し、堆積膜 1 1 の表面 1 1 a で反射された測定光と、面 2 a の反射部分 1 5 で反射された測定光とのズレ x を計測し、堆積膜 1 1 の膜厚を測定する。また、堆積膜 1 1 の膜表面 1 1 a からの反射光の光量を、表面 1 1 a に凹凸が形成されていない場合の光量と比較することによって、表面 1 1 a の凹凸状態を評価する。

【 0 0 5 6 】

したがって、本発明の一実施形態によれば、リアクタ内壁面に形成される堆積膜の膜厚と、膜表面の状況とを分離してモニタ可能なモニタ装置を実現することができる。

【 0 0 5 7 】

また、上記モニタ装置により、リアクタ内壁面に形成される堆積膜の膜厚と、膜表面の状況とを分離してモニタし、リアクタ内に塵埃が発生する前の適切な時期にリアクタ内壁面のクリーニング処理を行うドライプロセス処理方法及びドライプロセス処理装置を実現することができる。

【 0 0 5 8 】

なお、上述した一実施形態においては、測定窓 2 の面 2 a には図 3 に示すパターンを形成したが、本発明はこれに限定されるものではなく、測定窓 2 の面 2 a からの反射光と堆積膜 1 1 の表面からの全反射光が得られる方式であればよく、面 2 a に入射光（測定光）の一部を反射し、入射光の他の部分を透過させる膜を形成する方式でも実現可能である。

【 0 0 5 9 】

この場合、検出される主なパターンは 2 本の線となり、この線の間隔を測定することで、図示した例と同様に堆積膜厚を測定できる。

【 0 0 6 0 】

なお、面 2 a に形成するパターン 1 5 の長さは、TVカメラ 9 の視野範囲で良好な画像を得ることができる長さであればよい。

【 0 0 6 1 】

また、パターン 1 5 等を面 2 a に形成しない場合であっても、堆積膜 1 1 が形成された後に、面 2 a からは微弱な反射光はあるため、反射光の検出感度をあげる方法でも、堆積膜厚等の測定は可能である。

【 0 0 6 2 】

また、上述した例においては、測定光の面 2 a への入射角を 4 5 度に設定したが、これはこの角度に限定されるものではなく、測定窓 2 の面 2 a で堆積膜 1 1 が付着しない条件では全反射し、堆積膜 1 1 が付着した後は、この堆積膜 1 1 と

測定窓 2 との界面で全反射が起きず、測定光が堆積膜 1 1 中を進行する条件であれば良い。

【0 0 6 3】

なお、堆積膜 1 1 が測定窓 2 に堆積していない場合には、測定窓 2 の面 2 a で測定光が全反射される条件で、測定光を測定窓 2 に入射させるように構成したので、堆積膜 1 1 が面 2 a に堆積されたときには、堆積膜 1 1 の屈折率によらず、堆積膜表面 1 1 a では、測定光の全反射が起きるため、測定光は堆積膜 1 1 を透過することなく、堆積膜 1 1 中を通過した測定光を検出することができる。

【0 0 6 4】

【発明の効果】

本発明によれば、リアクタ内壁面に形成される堆積膜の膜厚と、膜表面の状況とを分離してモニタ可能なモニタ装置を実現することができる。

【0 0 6 5】

また、上記モニタ装置により、リアクタ内壁面に形成される堆積膜の膜厚と、膜表面の状況とを分離してモニタし、リアクタ内に塵埃が発生する前の適切な時期にリアクタ内壁面のクリーニング処理を行うドライプロセス処理方法及びドライプロセス処理装置を実現することができる。

【0 0 6 6】

したがって、半導体素子製造、液晶表示素子製造等の微細薄膜パターンを組み合わせた素子の製造において、塵埃の発生が増加することを防止し、歩留まりの良い生産ができるとともに、半導体素子、液晶表示素子等の信頼性を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施形態に係るモニタ装置の概略構成図である。

【図 2】

図 1 のモニタ装置において、堆積膜付着部分での測定光の光路を説明する図である。

【図 3】

本発明の一実施形態における測定窓に形成されるパターンの構成を示す図である。

【図 4】

本発明の一実施形態における検出像を示す図である。

【図 5】

図 1 に示したモニタ装置が設置されたドライプロセス処理装置の概略構成図である。

【符号の説明】

1	リアクタ
2	測定窓
2 a	測定窓の面
3	光源
4、6、8	レンズ
5	スリット
7 a、7 b	反射面
9	T V カメラ
1 0	堆積膜評価部
1 1	堆積膜
1 1 a	堆積膜表面
1 2、1 3	光軸
1 5	反射部分
1 6	透過部分
2 0	モニタ装置
2 1	プラズマ処理装置
2 2	絶縁材
2 3	高周波電源
2 4	電源
2 5	ステージ
2 6	処理基板

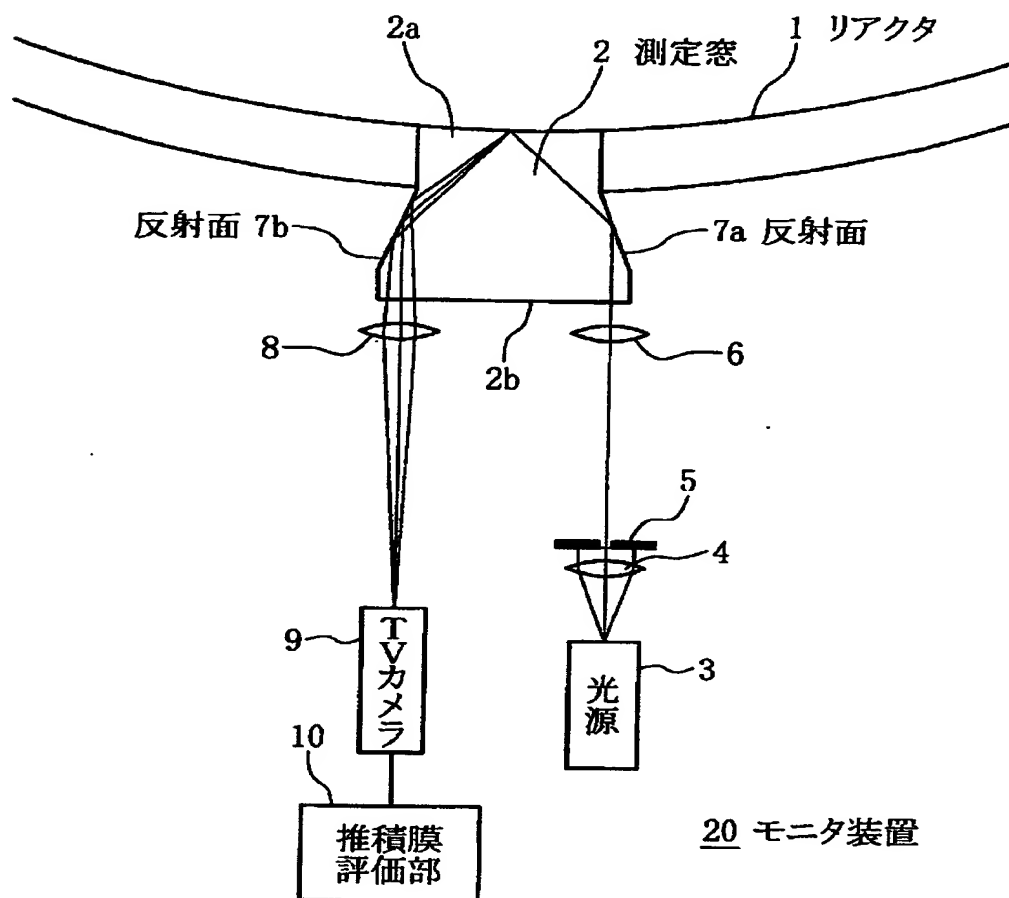
3 0

ドライプロセス処理装置

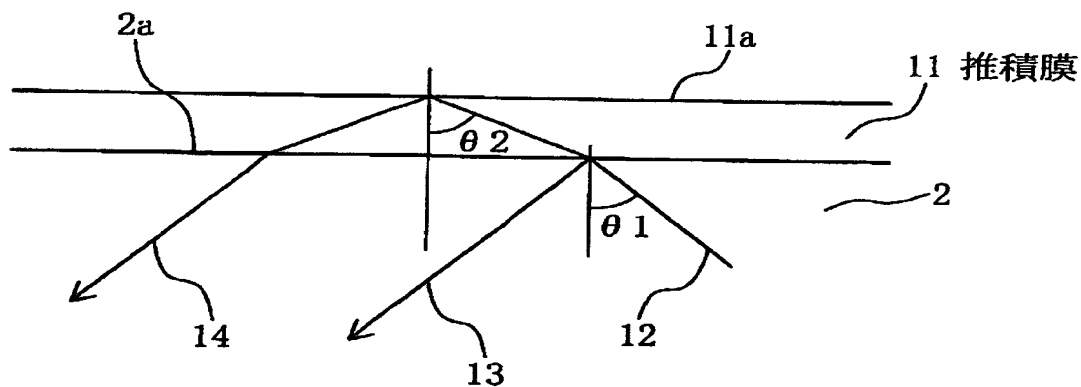
【書類名】

図面

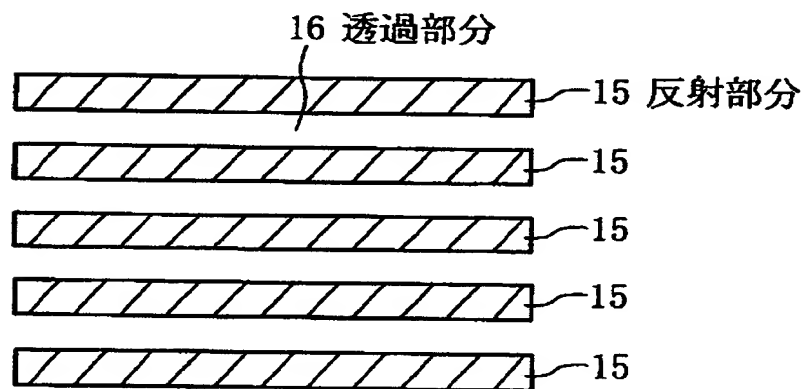
【図 1】



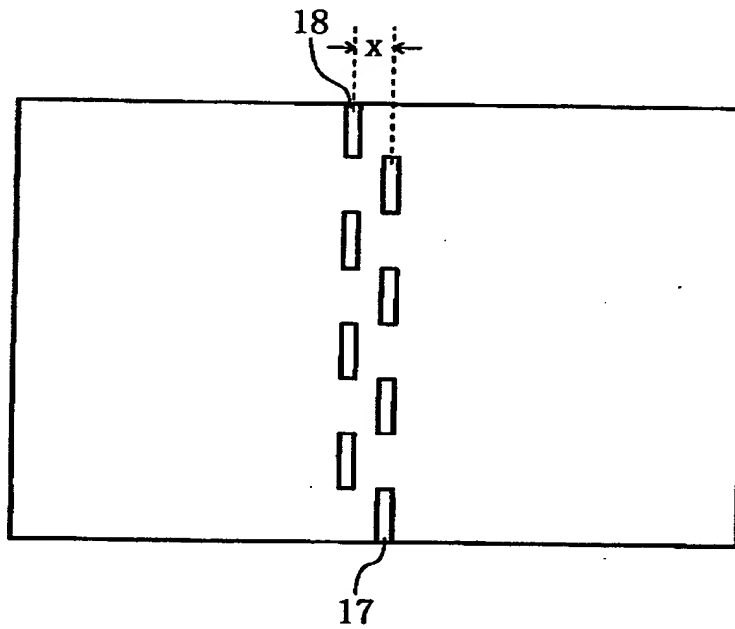
【図2】



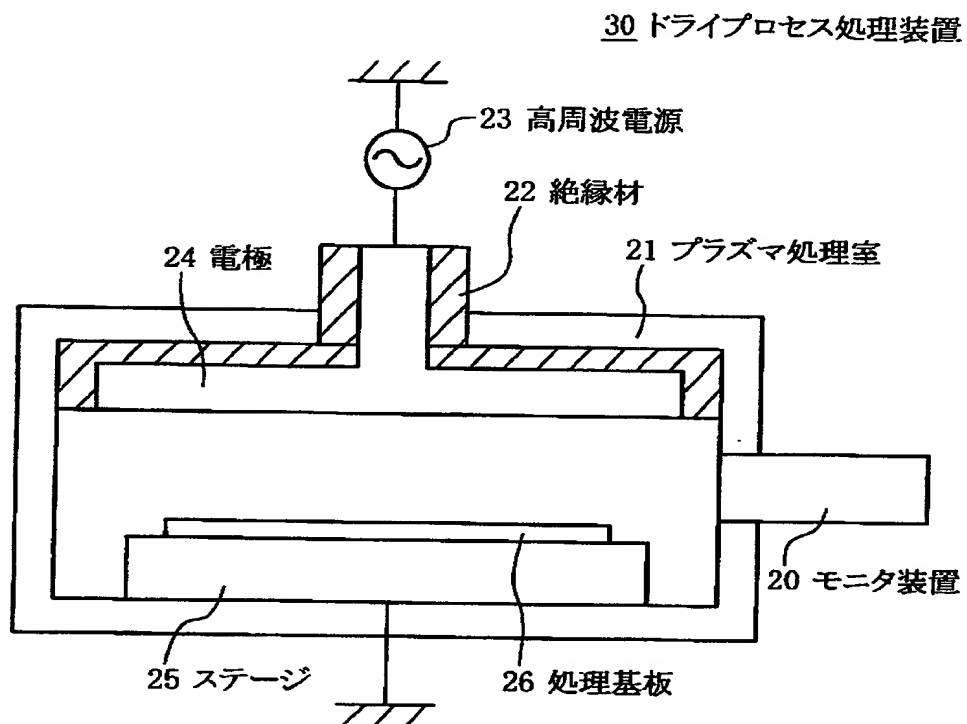
【図3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 リアクタ内壁面に形成される堆積膜の膜厚と、膜表面の状況とを分離してモニタ可能なモニタ装置を実現する。

【解決手段】 リアクタ 1 に形成された測定窓 2 のリアクタ 1 の内部側の面 2 a に、全反射する反射部分 1 5 と透過部分 1 6 とのパターンを形成し、堆積膜 1 1 が堆積していない場合には面 2 a で全反射される条件で測定光を照射する。面 2 a に堆積膜 1 1 が形成された場合には測定光は面 2 a を透過し表面 1 1 a で反射された測定光と反射部分 1 5 で反射された測定光とのズレを計測し堆積膜 1 1 の膜厚を測定する。堆積膜 1 1 の膜表面 1 1 a からの反射光の光量を表面 1 1 a に凹凸が形成されていない場合の光量と比較して表面 1 1 a の凹凸状態を評価する。したがって、リアクタ内壁面に形成される堆積膜の膜厚と膜表面の状況とを分離してモニタすることができる。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-143961
受付番号	50000604492
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0094
作成日	平成12年 5月17日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成12年 5月16日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
氏 名 株式会社日立製作所